

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-99423

⑮ Int.Cl.⁴C 22 B 7/02
26/22

識別記号

序内整理番号

⑯ 公開 昭和62年(1987)5月8日

7325-4K
6554-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 金属捕集装置

⑱ 特願 昭60-240948

⑲ 出願 昭60(1985)10月28日

⑳ 発明者 片桐秀典	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉑ 発明者 門野洋二	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉒ 発明者 三浦宏久	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉓ 発明者 岡本守	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉔ 発明者 太田忠夫	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉕ 発明者 夏目敏夫	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉖ 出願人 トヨタ自動車株式会社	豊田市トヨタ町1番地	
㉗ 代理人 弁理士 大川宏	外1名	

明細書

1. 発明の名称

金属捕集装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被捕集金属との親和性のある金属の溶湯を収容する捕集容器と、

前記捕集容器に収容される溶湯の液面に対向する位置に開口し、ノズルでの断熱膨張によって冷却された被捕集金属の微粒子と酸化性ガスとの噴流を、前記液面に衝突させるように導く噴流射入部と、

前記溶湯の液面の上部空間に滞留する酸化性ガスを、前記捕集容器の外部へ排氣する排氣管と、

前記捕集容器に収容される溶湯を加熱して溶融状態に保つ加熱手段と、

を有し、

前記溶湯の液面であって前記噴流が衝突する部位には、通気性を有する板状部材が、前記液面に沿って配置されていることを特徴とする金属捕集装置。

(2) 前記板状部材への前記噴流の衝突によって、該板状部材に沿う衝撃波面が形成され、

該衝撃波面によって前記酸化性ガスが反射される特許請求の範囲第1項記載の装置。

(3) 前記板状部材の表面は、前記溶湯によって濡れている特許請求の範囲第1項記載の装置。

(4) 前記板状部材は、前記溶湯の液面近傍に浅く浸漬され、該溶湯は該板状部材の面に沿って所定方向に流动して捕集された金属を運び去る特許請求の範囲第1項記載の装置。

(5) 前記板状部材は、該部材を板面と垂直方向に貫通する多数の貫通孔を有し、

前記板面において前記貫通孔の面積の占める割合は50~80%であり、

各貫通孔の短径は2~20mmである特許請求の範囲第1項記載の装置。

(6) 前記貫通孔は格子状に形成されている特許請求の範囲第5項記載の装置。

(7) 前記板状部材の温度は、被捕集金属の融点以下に保たれている特許請求の範囲第1項記載の

装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、被捕集金属の微粒子と酸化性ガスとの噴流を溶湯に衝突させ、被捕集金属を溶湯に捕集させる装置に関する。

本発明の装置によると、溶湯中への酸化性ガスの侵入が低減され、従って該溶湯中における被捕集金属の再酸化が低減される。また捕集率も良好である。

[従来の技術]

金属酸化物 (MgO 等) を炭素等で還元して金属蒸気と酸化性ガスとの混合ガスとし、これをノズルにて断熱膨張して冷却した後、前記還元された金属と親和性のある金属の溶湯によって捕集する方法が本出願人によって開示（特開昭58-81934、特開昭58-123842）されている。

該開示された方法において、捕集の原理は以下のようなものであると考えられる。

- 3 -

し、ノズルの開口部等に付着するという問題も発生した。

本発明は、係る事情に鑑み案出されたものであり、捕集された金属の再酸化を防止し、かつ、溶湯の飛沫のノズル等への付着を防止し得る金属捕集装置を提供するものである。

[問題点を解決するための手段]

本発明は、溶湯の液面に沿って通気性のある板状部材を配置することによって、酸化性ガスの溶湯中への侵入を防止するとともに、溶湯の飛散を防止するものである。

即ち、本発明は、

被捕集金属との親和性のある金属の溶湯を収容する捕集容器と、

前記捕集容器に収容される溶湯の液面に對向する位置に開口し、ノズルでの断熱膨張によって冷却された被捕集金属の微粒子と酸化性ガスとの噴流を、前記液面に衝突させるように導く噴流射入部と、

前記溶湯の液面の上部空間に滞留する酸化性ガ

即ち、ノズルにて断熱膨張されて冷却された金属微粒子及び酸化性ガスは、超音速の噴流となって溶湯の液面に衝突し、該液面に沿って衝撃波面を形成する。該衝撃波面によって、質量の小さい酸化性ガスは大部分反射される。一方、金属微粒子の質量は比較的大きいため、該衝撃波面では反射されず溶湯中へ侵入する。このため、金属を溶湯にて捕集することが可能となる。

[発明が解決しようとする問題点]

上記した捕集方法は、以下の問題点を有する。

前記噴流は、超音速で前記溶湯の液面に衝突する。故に、液面はその衝撃によって変動し、不安定な状態となる。従って、該液面に沿って形成される前記衝撃波面も不安定な状態に置かれる。このため、該衝撃波面によって反射されるべき前記酸化性ガスの一部は、該衝撃波面によって反射されることなく溶湯中へ侵入し、該溶湯に捕集された金属と接触し、該金属を再び酸化してしまうおそれがある。

又、前記噴流の衝撃によって溶湯の一部が飛散

- 4 -

スを、前記捕集容器の外部へ排氣する排氣管と、

前記捕集容器に収容される溶湯を加熱して溶融状態に保つ加熱手段とを有し、

前記溶湯の液面であつて前記噴流が衝突する部位には、通気性を有する板状部材が、前記液面に沿って配置されていることを特徴とする金属捕集装置である。

以下、各構成要件を説明する。

捕集容器は、金属の溶湯を収容する耐熱性容器である。捕集用いる金属としては、被捕集金属と同一又は親和性のある金属を用いる。例えば、 Mg を捕集する場合は Pb を用いるとよい。なお、捕集容器内は、溶湯および被捕集金属の酸化を防止するために、50mmHg以下、より好ましくは10mmHg以下の減圧状態に保つ。

噴流射入部は、金属微粒子と酸化性ガスとの超音速噴流を、溶湯液面に導くものである。

溶湯液面の上部空間には、液面もしくは衝撃波面で反射された酸化性ガスが滞留する。従って、該滞留した酸化性ガスによる、液面近傍の溶湯の

- 5 -

- 6 -

酸化を防止するためには、該酸化性ガスを排気する必要がある。排気管はこれに用いるものである。

加熱手段は、捕集容器内の溶湯を溶融状態に保つ機能を有する。加熱手段としては、該機能を果しうるものであれば用いることができ、ヒータ加熱、あるいは誘導加熱を問わない。

なお、被捕集金属を捕集した溶湯を蒸溜炉等の精製工程に送り、被捕集金属のみを除去した後、再び捕集容器に戻すのに用いる溶湯流出配管及び溶湯流入配管を前記捕集容器に接続してもよい。

本発明において、金属微粒子及び酸化性ガスの噴流が溶湯の液面と衝突する付近には、該液面に沿って、通気性を有する板状部材が配置される。即ち、該板状部材によって、溶湯の液面の噴流による変動が低減され、従って、前記衝撃波面の不安定さも低減されるものと考えられるからである。板状部材としては、溶湯の液面の変動を十分に低減することができ、かつ、金属微粒子を透過しうるものであれば用いることができる。故に、板面と垂直に板状部材を貫通する貫通孔の面積の占め

- 7 -

該衝撃波面によって、酸化性ガスは大部分反射される。

一方、金属微粒子は質量が大きいため、該衝撃波面によっては反射されず、衝撃波面を透過する。さらに、前記板状部材は十分に通気性を有するため、該金属微粒子は板状部材をも透過する。

従って、溶湯には金属微粒子が侵入し、該侵入した金属微粒子は溶湯に捕集される。

なお、衝撃波面によって反射された酸化性ガスは、排気管を介して捕集容器の外へ排気される。

[実施例]

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

(1) 第1実施例

第1図は本発明の第1実施例装置の断面模式図であり、第2図は、該第1実施例装置で用いる板状部材61の平面模式図である。

第1図図示の装置は、耐熱性の捕集容器1と、該捕集容器1の側壁12の下部及び図示しない蒸溜炉等の精製工程に連通する溶湯流出配管21と、

- 9 -

る割合は、特許請求の範囲第5項記載のように50～80%程度、また、該貫通孔の内径（最も短い内径）は2～20mm程度が望ましい。また、板状部材の表面を、特許請求の範囲第3項記載のように、溶湯によって常に濡れている状態に保つと、金属微粒子の捕集が一層効率的となる。また、特許請求の範囲第4項記載のように、板状部材を溶湯の液面近傍に浅く浸漬し、かつ、該溶湯を常に流动状態に保つと、捕集された金属微粒子は次々に運び去られるため、該板状部材の部分に存在する溶湯は被捕集金属をあまり含まない溶湯となる。従って、捕集効率が一層良好となる。

[作用]

ノズルにて断熱膨張されて冷却された金属微粒子と酸化性ガスとの噴流は、噴流射入部に導かれて、溶湯液面に配置された板状部材に衝突する。

該板状部材によって、溶湯液面の変動は有効に抑制される。また、衝撃波面の変動も有効に抑制される。板面に沿って、安定した衝撃波面が形成されるものと考えられるからである。

- 8 -

同じく側壁12の下部及び蒸溜炉等の精製工程に連通する図示しない溶湯流入配管と、捕集容器1の天井部11の中央に開口するノズル3と、捕集容器1の上部空間に開口する排気管40と、捕集容器1の側壁12及び底壁13の外側近傍に配置されたヒータ5とを有する。

捕集容器1の内部には溶湯90が収容され、該溶湯90の液面付近には捕集皿73が配置されている。該捕集皿73の側壁上部は溶湯液面より突出し、一方、捕集皿73の底部74は液面下に没している。また、捕集皿73の側壁外面と捕集容器1の側壁内面との間には、わずかな隙間が設けられている。なお捕集皿73は、該捕集皿73の底部に開口する溶湯循環配管76によって支持されている。該溶湯循環配管76はポンプ71に接続され、該ポンプ71によって、溶湯循環配管76内の溶湯は移動せしめられる。なお、ポンプ71はモータ72によって駆動される。

本実施例において、板状部材61は前記捕集皿73内部に配置されている。該板状部材61は、

- 10 -

第2図に解説的に示すように、金属たわし状の部材を板状に広げた部材であり、十分な通気性を有し、かつ、表面積は非常に大きい。

本実施例装置による金属の捕集は、以下のように行なわれる。

ヒータ5によって、捕集容器1内の鉛(Pb)及び該鉛に捕集されたマグネシウム(Mg)の溶湯90は加熱されて溶融状態にある。また、ポンプ71によって、溶湯循環配管76内の溶湯は移動せしめられ、捕集皿73の側壁77上部から外方へあふれ、矢印の経路で捕集容器1内を循環している。

今、ノズル3の開口部より、該ノズル3によって断熱膨張されて冷却されたマグネシウム(Mg)の微粒子と酸化性ガス(CO)とが超音速の噴流80となって捕集容器1内に噴出し、板状部材61の上表面に衝突して該上表面の部分に衝撃波面を形成する。ここに、該衝撃波面は、前記板状部材61に沿って安定的に形成されるものと考えられる。従って、前記噴流80を構成している酸化

- 11 -

ウムを除去された鉛の溶湯は、図示しない溶湯流入配管を経て再び捕集容器1内に還流される。

(2) 第2実施例

第3図は、本発明の第2実施例装置の断面模式図である。第2実施例装置が前記第1実施例装置と異なる点は、溶湯循環配管75の配置である。

即ち、図示のように、溶湯循環配管75は捕集皿73の底部74中央には開口せず、溶湯循環配管75を流れる溶湯は、捕集皿73の側壁上部より該捕集皿73内に流入する。

従って、捕集皿73内の溶湯は図の左から右へ移動する流れを生じる。故に、該捕集皿73内の溶湯に捕集されるマグネシウム微粒子は、すみやかに該流れによって運び去られ捕集皿73内の溶湯は、常にマグネシウムのあまり含まれていない溶湯となる。このため、マグネシウム微粒子の捕集は、より効率的に行われる。

なお、本第2実施例及び前記第1実施例において、溶湯液面の大部分は捕集皿底壁74によって覆われ、又、該捕集皿73内の溶湯の液面は、板

- 13 -

性ガスの大部分は、該安定した衝撃波面によって反射され、捕集容器1の上部空間81内に滞留する。一方、マグネシウムの微粒子はその質量が大きく、従って慣性が大きいため、該衝撃波面で反射されずに透過する。また、板状部材61の通気性は、前記したように十分に大きいため、マグネシウム微粒子は、該板状部材61によつても反射されずに透過し、捕集皿73内に存在する溶湯に捕集される。

さらに、図示するように板状部材61の大部分は捕集皿73内の溶湯に浸漬されているため、該板状部材61の表面は溶湯によって濡れている。このため、該板状部材61の表面に衝突したマグネシウム微粒子は、該板状部材61の表面の溶湯に捕集されるものと考えられる。

このようにして捕集皿73内の溶湯に捕集されたマグネシウム微粒子は、溶湯とともに捕集皿73の側壁77上部から外方へ溢れ、その後、溶湯流出配管21を経て図示しない蒸溜炉に至り、該蒸溜炉にてマグネシウムは回収される。マグネシ

- 12 -

状部材61によって覆われている。従って、溶湯が上部空間81に露出する面積は小さい。故に、捕集したマグネシウムの該液面からの蒸発は比較的小なく、捕集率も良好である。

また、上記2つの実施例において、板状部材61としては第2図図示のように金属たわしを広げた形状のものを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、第4図～第7図に示す形状のものを用いてもよい。第4図及び第5図に示す板状部材62は、貫通孔が格子状に形成されているものである。また第6図に示す板状部材63は、貫通孔でない部分が、蚊取り綿香状に形成されているものである。また第7図に示す板状部材64は、放射状の隔壁と同心円状の隔壁とによって貫通孔が形成されているものである。

このように板状部材としては、前記衝撃波面を安定的に形成でき、かつ、被捕集金属の溶湯への侵入を妨げないものであれば用いることができる。

[効果]

以上述べたように本発明は、ノズルにて断熱膨

- 14 -

張し冷却した被捕集金属の微粒子を浴湯にて捕集する装置において、該浴湯の液面付近であつて前記金属微粒子の噴流が衝突する部分に、該金属微粒子の透過に十分な通気性を有し、かつ、該噴流に抗して液面を安定させる板状部材を配置したものである。

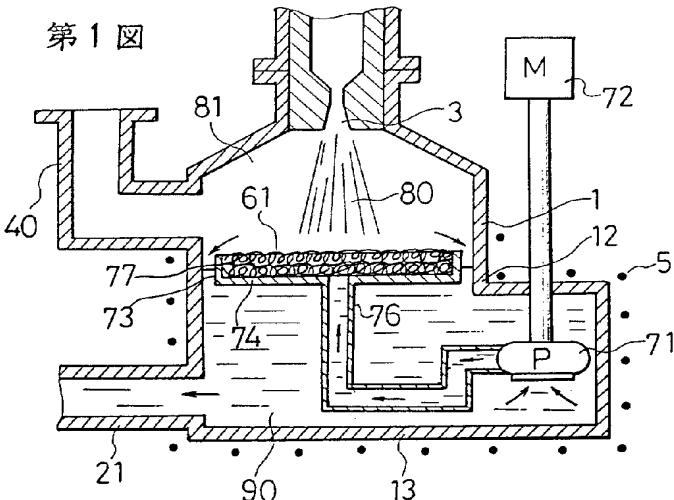
実施例に述べた所からも明らかかなように、本発明の装置によると、板状部材によって浴湯液面の変動が抑制される。このため衝撃波面も安定的に形成されるものと考えられる。故に、該衝撃波面によって酸化性ガスは反射される。一方、板状部材によって金属微粒子の侵入が妨げられることはない。即ち、浴湯には金属微粒子が侵入し、酸化性ガスの侵入は有效地に妨げられる。従って、金属浴湯中に捕集された金属微粒子が、酸化性ガスによって再び酸化されるということを防止でき、また、浴湯が噴流によって飛散しノズル等の開口部に付着するといった事態も防止される。

4. 図面の簡単な説明

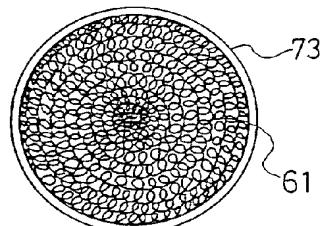
第1図は本発明の第1実施例装置の断面模式図

- 15 -

- 16 -



第2図



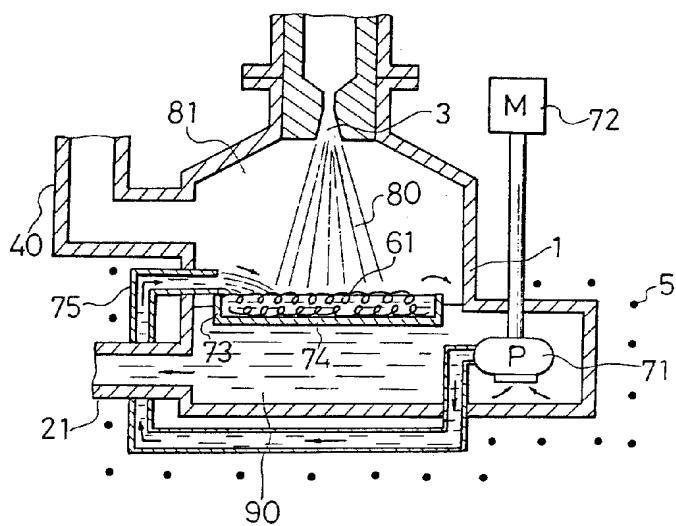
-111-

であり、第2図は第1実施例及び第2実施例装置において用いる板状部材の平面模式図である。第3図は第2実施例装置の断面模式図である。第4図は板状部材の他の例を示す断面模式図、第5図は第4図に示す板状部材の平面模式図である。第6図及び第7図は板状部材の他の例を示す断面模式図である。

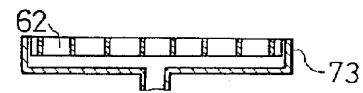
1 … 捕集容器	2 1 … 浴湯流出配管
3 … ノズル	4 0 … 排気管
5 … ヒーター	6 1 ~ 6 4 … 板状部材

特許出願人	トヨタ自動車株式会社
代理人	弁理士 大川 宏
同	弁理士 丸山明夫

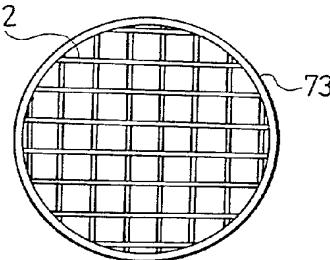
第3図



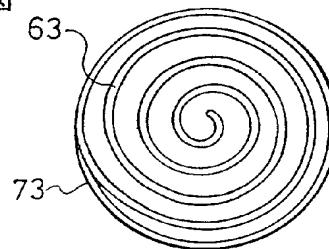
第4図



第5図



第6図



第7図

